

Application de la culture *in vitro* à l'amélioration et à la production de matériel clonal chez le palmier à huile

J. M. NOIRET (1)

Résumé. — L'application des cultures *in vitro* est envisagée pour créer des clones plus productifs et plus homogènes que le matériel actuel grâce à une vulgarisation rapide des résultats de la sélection. La création de banques de génotypes sous forme de cultures *in vitro* est évoquée. Le programme en cours consiste à créer des clones, à les observer et à les comparer pour vérifier la conformité des procédés de culture *in vitro*, pour déceler les clones intéressants et pour définir les critères de choix des arbres à cloner.

Un procédé de multiplication végétative du palmier à huile ayant été mis au point, un programme d'application est en cours de réalisation. Des chercheurs ont été formés, un laboratoire expérimental a été installé en Côte-d'Ivoire, des clones ont été plantés dans plusieurs pays et des essais clonaux seront mis en place prochainement.

I. — INTÉRÊT DES CULTURES *IN VITRO* CHEZ LE PALMIER À HUILE

1. — Pour la fourniture de matériel végétal aux plantations.

Les plantations de palmiers à huile sont constituées de croisements entre individus hétérozygotes. Ces hybrides sélectionnés pour leur rendement moyen élevé, et améliorés selon des méthodes modernes, présentent eux-mêmes une variabilité non négligeable. On constate que les meilleurs arbres d'un croisement produisent jusqu'à 60 p. 100 de plus que la moyenne de ce croisement.

Le matériel clonal obtenu à partir de ces arbres donnera :

- des plantations plus homogènes,
- une production accrue.

D'autre part, on recherchera parmi les arbres très producteurs, ceux qui ont d'autres caractères importants comme une faible croissance en hauteur, un moindre encombrement, une meilleure fluidité de l'huile, une résistance à certaines maladies.

2. — Pour l'amélioration de la plante.

Le but poursuivi par l'amélioration est de cumuler, dans un matériel qui pourra être diffusé, le maximum de caractères intéressants en exploitant la variabilité de la plante. Si elle ne crée pas des génotypes nouveaux, la multiplication végétative est un système de reproduction qui, combiné à la sélection, apparaît un outil efficace pour :

- constituer des réserves importantes de variabilité sous forme de collections *in vitro* ;

— cloner des géniteurs, pour faciliter la réalisation des programmes ;

— propager des arbres chez lesquels on a cumulé par sélection classique le maximum de caractères intéressants.

Par exemple, on sait l'intérêt que présente l'hybride interspécifique *E. melanococca* × *E. guineensis* (fluidité de l'huile, faible croissance en hauteur...) et on connaît les problèmes de stérilité qui limitent actuellement son utilisation. Par sélection, on peut obtenir en une génération des individus fertiles qui pourront être propagés par voie végétative, alors qu'il faudrait plusieurs générations pour obtenir des croisements fertiles pouvant être reproduits par voie sexuée.

Tout en facilitant la réalisation des programmes d'amélioration, la multiplication végétative assure une diffusion plus rapide des résultats de la recherche aux plantations.

3. — Pour les techniques agronomiques.

Le matériel clonal permet d'annuler la variation due au matériel végétal dans les essais de fumure, de densité et de techniques culturales.

II. — PROGRAMME D'APPLICATION DES CULTURES *IN VITRO*

Entre la mise au point des techniques de clonage du palmier à huile et leur utilisation pratique, une période d'expérimentation est nécessaire pour :

1. — **vérifier que les procédés de propagation utilisés sont conservatifs.** — La multiplication végétative permet en principe de garder intact le stock d'informations héréditaire au cours de la propagation d'un individu. Cependant les modalités d'embryogénèse somatique peuvent modifier ce stock et il faut donc vérifier que des changements irréversibles de fonctionnement ou de nature n'ont pas été provoqués. L'observation des premiers clones plantés montre qu'ils ont un caryotype et un comportement normaux ;

2. — **déceler les clones les plus intéressants.** — En clonant un échantillon suffisant de bons arbres, on obtiendra une population clonale supérieure à celle constituée par les

(1) Département sélection de l'I.R.H.O., I.R.H.O./GERDAT, B.P. 5035, 34032 Montpellier, Cedex (France).

croisements dans lesquels ces arbres ont été choisis. Cependant, il est difficile de savoir quels arbres donneront les meilleurs clones car les caractères observés, comme la production, la croissance, etc. sont la résultante de deux influences simultanées :

— l'une due à l'hérédité et qui se transmet intégralement au clone,

— l'autre due à l'environnement et qui varie d'un arbre à l'autre ;

et on ne sait pas *a priori* la part revenant à chacune.

La mise en place d'essais clonaux permettra de :

- vérifier la conformité de la reproduction ;
- connaître les meilleurs clones et leurs caractéristiques ;
- définir les conditions de choix des arbres à cloner.

Pour réaliser ce programme, le laboratoire construit en Côte-d'Ivoire a pour mission de produire 100 000 plants représentant 200 clones pour :

- planter 150 ha d'essais ;
- observer différentes caractéristiques biochimiques (électrophorèse, activités mitochondriales) ;
- réaliser des tests de tolérance à la fusariose.

Ce laboratoire a été l'occasion d'études technologiques liées aux cultures *in vitro* ; il contribuera à résoudre les problèmes posés par une utilisation industrielle de ce mode de propagation.

III. — CONCLUSION

L'utilisation de la multiplication végétative chez le palmier à huile a des conséquences économiques et techniques importantes.

— Au niveau de la recherche, elle résout le problème du maintien de collections représentatives dans un espace réduit, elle conduit à des essais nouveaux, tant génétiques qu'agronomiques.

— Au niveau de la promotion variétale surtout, elle conduit à transmettre sans délai aux planteurs les derniers résultats de la recherche sous forme de clones homogènes et plus performants.

Un programme de travail est en cours pour que cette technique soit opérationnelle dans les meilleurs délais et que soient garantis aux plantations les avantages qui leur sont promis.

SUMMARY

Application of *in vitro* culture to improvement and production of clonal material in the oil palm.

J. M. NOIRET, *Oléagineux*, 1981, 36, N° 3, p. 123-126.

The application of *in vitro* cultures is planned to create clones more productive and homogeneous than current material, thanks to rapid extension of breeding results. The creation of genotype banks in the form of *in vitro* cultures is discussed. The current program involves creating, observing and comparing clones in order to test conformity of *in vitro* culture procedures, uncover the valuable clones and define selection criteria for trees to be cloned.

RESUMEN

Aplicación del cultivo *in vitro* a la mejora y a la producción de material clonal en la palma africana.

J. M. NOIRET, *Oléagineux*, 1981, 36, N° 3, p. 123-126.

Se considera la aplicación de los cultivos *in vitro* para crear clones más productivos y más homogéneos que el material actual, mediante la divulgación rápida de los resultados de la selección. Se trata de la creación de bancos de genotipos bajo la forma de cultivos *in vitro*. El programa en curso consiste en crear clones, observándolos y comparándolos para verificar la conformidad de los procedimientos de cultivo *in vitro*, a fin de descubrir los clones interesantes y para definir los criterios de elección de árboles a clonarse.

Application of *in vitro* culture to improvement and production of clonal material in the oil palm

J. M. NOIRET (1)

A procedure for vegetative propagation of the oil palm has been developed and a program for its application is now being implemented. Research workers have been trained, an experimental laboratory installed in the Ivory Coast, clones planted in several countries and clone trials will be set up shortly.

I. — ADVANTAGES OF IN VITRO CULTURES OF THE OIL PALM

1. — For supplying planting material to the plantations.

Oil palm plantations are composed of crosses between heterozygotic individuals. These hybrids, selected for their high average yield and improved by modern methods, themselves present marked variability.

The best trees from one cross have been observed to produce up to 60 p. 100 more than the average for the cross.

The clonal material obtained from these trees will give :

- more homogeneous plantations,
- increased yield.

Furthermore, among the very productive trees, those with important characters like reduced height growth, lesser bulk, better oil fluidity, resistance to certain diseases, will be sought.

2. — For plant improvement.

The aim of improvement is to cumulate, in material which can be extended, the maximum number of valuable characters by exploiting plant variability. Even though it does not create new genotypes, vegetative propagation is a system of reproduction which, combined with selection, appears to be an effective tool for :

- building large variability reserves in the form of *in vitro* collections,

(1) I.R.H.O. Plant Breeding Department. I.R.H.O./GERDAT, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex (France).

- cloning parents to make carrying out programs easier ;
- propagating trees in which standard breeding has accumulated the maximum number of valuable characters.

For example, the interest of the interspecific hybrid *E. melanococca* × *E. guineensis* is known (oil fluidity, reduced height growth...) and so are the sterility problems which now limit its use. By selection, fertile individuals can be obtained in one generation, and they could be propagated vegetatively, whereas it takes several generations to obtain fertile crosses which can be reproduced sexually.

While making it easier to carry out improvement programs, vegetative propagation ensures faster extension of research results to the plantation.

3. — For agronomic techniques.

Clonal material makes it possible to cancel out variation due to planting material in fertilizer, density and agricultural practice trials.

II. — APPLICATION PROGRAM FOR IN VITRO CULTURES

An experimental period is called for between the development of oil palm cloning techniques and their practical application in order to :

I. — verify that the propagation procedures used are conservative.

— In principle, vegetative propagation keeps the stock of hereditary information intact during propagation of an individual. Nonetheless, the conditions of somatic embryogenesis may alter this stock ; it is thus necessary to verify that no irreversible changes in function or nature have occurred. Observation of the first clones planted indicates that they have normal karyotype and behaviour ,

2. — detect the most interesting clones. — By cloning a large enough sample of good trees, a clonal population is produced which is better than that made up by the crosses in which the trees were

selected. It is still hard to know which trees will give the best clones, as characters such as yield, growth etc., result from two simultaneous influences :

- one due to heredity, entirely transmitted to the clone ;
- the other due to environment, varying from one tree to the next.

The share of each is not known a priori.

Setting up clone trials will enable :

- verification of conformity of reproduction ;
- knowledge of the best clones and their characteristics ;
- definition of criteria for the choice of trees to be cloned.

To carry out this program, the laboratory built in the Ivory Coast is charged with producing 100 000 plants representing 200 clones to :

- plant 150 ha of trials ;
- observe various biochemical characteristics (electrophoresis, mitochondrial activities) ;
- carry out Fusarium wilt tolerance tests.

This laboratory provided an opportunity for technological studies linked to in vitro cultures ; it will contribute to a solution of the problems posed by industrial use of this method of propagation.

III. — CONCLUSION

The use of vegetative propagation in the oil palm has important economic and technical consequences :

— on the research level, it solves the problem of maintaining representative collections in a small space, and leads to new trials, both genetic and agronomic ,

— from the point of view of varietal promotion, above all, the latest research results in the form of more homogeneous and productive clones can be passed on immediately to the planters.

A research program is under way to render this technique operational in the shortest possible time, to ensure that the plantations benefit from the advantages this technique offers.

Aplicación del cultivo *in vitro* a la mejora y a la producción de material clonal en la palma africana

J. M. NOIRET (1)

Habiéndose elaborado un procedimiento de propagación vegetativa de la palma africana, está en curso de realización un programa de aplicación. Se formó investigadores, se estableció un laboratorio experimental en Costa de Marfil, se plantaron clones en varios países y en breve se implantarán ensayos clonales.

I. — INTERÉS DE LOS CULTIVOS *IN VITRO* EN LA PALMA AFRICANA

1. — Para el suministro de material vegetal a las plantaciones.

Las plantaciones de palma africana las constituyen cruzamientos entre individuos heterocigóticos. Tales híbridos seleccionados por su elevado rendimiento promedio y mejorados en base a métodos modernos, presentan una variabilidad nada despreciable. Se nota que los mejores árboles de un cruzamiento producen hasta un 60 % más que el promedio de este cruzamiento.

El material clonal obtenido a partir de estos árboles producirá :

- una mayor homogeneidad de las plantaciones,
- un incremento de la producción.

Por otra parte se buscará entre los árboles muy productores los que tienen otros caracteres importantes, como un escaso crecimiento longitudinal, un menor sitio ocupado, una mayor fluidez del aceite, una resistencia a ciertas enfermedades.

2. — Para la mejora de la planta.

El propósito de esta mejora es acumular en un material que podrá ser divulgado el mayor número posible de caracteres interesantes explotando la variabilidad de la planta. Aunque no crea nuevos genotipos, la propagación vegetativa es un sistema de reproducción que de compaginarse con la selección, resulta ser un instrumento eficaz dentro de los siguientes objetivos :

- la constitución de importantes reservas de variabilidad bajo la forma de colecciones *in vitro* ,
- para clonar progenitores, a fin de facilitar la realización de los programas ;
- para propagar los árboles en los que se acumularon por selección clásica el mayor número posible de caracteres interesantes.

Se conoce por ejemplo el interés que presenta el híbrido interespecífico *E. melanococca* × *E. guineensis* (fluidez del aceite, escaso crecimiento longitudinal) y se conoce los problemas de esterilidad que limitan ahora su utilización. Se puede obtener por selección dentro de una generación individuos fértiles que podrán ser propa-

(1) Departamento de Selección del I.R.H.O., I.R.H.O./GERDAT, B P. 5035, 34032 Montpellier, Cedex (France).

gados vegetativamente, cuando se necesitaría varias generaciones para obtener cruzamientos fértiles que puedan ser reproducidos por vía sexual.

Al mismo tiempo que facilita la realización de los programas de mejora, la multiplicación vegetativa permite divulgar más rápidamente los resultados de la investigación ante las plantaciones.

3. — Para las técnicas agronómicas.

El material clonal permite anular la variación que se debe al material vegetal en los ensayos de fertilización, densidad y de técnicas de cultivo.

II. — PROGRAMA DE APLICACIÓN DE LOS CULTIVOS *IN VITRO*

Entre la puesta a punto de las técnicas de clonado de la palma africana y su utilización práctica, se necesita un periodo de experimentación con los siguientes fines :

1. — **verificar que los procedimientos de propagación que se utilizaron son conservativos.** — La propagación vegetativa permite normalmente guardar intacto el « stock de información hereditaria » durante la propagación de un individuo. Ahora bien, las modalidades de embriogénesis somática pueden modificar dicho stock, por lo que se debe verificar que no se ocasionaron cambios irreversibles de funcionamiento o de naturaleza. La observación de los primeros clones sembrados muestra que su cariotipo y su comportamiento son normales ;

2. — **descubrir los clones más interesantes.** — Como se clone un número suficiente de árboles buenos, se obtendrá una población clonal superior a la formada por los cruzamientos en los que se escogieron tales árboles. Ahora bien, es difícil saber cuáles son los árboles que producirán los mejores clones porque los caracteres observados como la producción, el crecimiento, etc... sont la resultante de dos influencias simultáneas :

— la una se debe a la herencia y se transmite íntegramente al clon,
— la otra se debe al medio ambiente y varía de un árbol al otro :
y no se conoce *a priori* la parte que le corresponde a cada una.
La implantación de ensayos clonales permitirá :

- verificar la conformidad de la reproducción ;
- conocer los mejores clones y sus características ;
- definir las condiciones de elección de los árboles a clonarse.

Para realizar este programa, el laboratorio construido en Costa de Marfil tiene por cometido la producción de 100 000 plantones que representant 200 clones, para :

- sembrar 150 ha de ensayos ;
- observar diversas características bioquímicas (electroforesis, actividades de mitocondrias) ;
- realizar pruebas de tolerancia a la fusariosis.

Este laboratorio permitió realizar estudios tecnológicos relacionados con cultivos *in vitro* ; contribuirá en resolver los problemas planteados por una utilización industrial de este modo de propagación.

III. — CONCLUSIÓN

La utilización de la propagación vegetativa en la palma africana tiene importantes consecuencias económicas y técnicas.

— A nivel de la investigación, resuelve el problema de la conservación de colecciones representativas en un espacio reducido, y conduce a nuevos ensayos, tanto genéticos como agronómicos.

— A nivel del fomento de las variedades sobre todo, lleva a transmitir sin demora a los cultivadores los últimos resultados de la investigación bajo la forma de clones homogéneos y de resultados más interesantes.

Hay un programa de trabajo en curso para que esta técnica sea operacional en breve plazo y para garantizar a las plantaciones las ventajas que se les promete.

ETS A. de TESSIÈRES



ABIDJAN

PAPETERIE
ARTICLES de DESSIN
MATÉRIEL de GÉODÉSIE

Autres départements

QUINCAILLERIE
SANITAIRE
PNEUMATIQUES
ARTICLES de MÉNAGE
ARTICLES de CADEAUX

01 B. P. 1284 ABIDJAN 01

Tél. : 22.28.79 - 32.11.81 - 22.22.34